

Beiträge Erlanger Kliniker
zur Entwicklung der Radiologie
1895 bis 1930

Erlangen 1962

von

Wolfgang Lang

aus Br^ünn/CSR



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Universitäts-Frauenklinik Erlangen
(Direktor: Prof. Dr. R. D y r o f f)

Beiträge Erlanger Kliniker zur Entwicklung
der Radiologie 1895 bis 1930

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Vorgelegt von
Wolfgang L a n g
aus Brunn/CSR

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg.



Dekan: Prof. Dr. G. H e g e m a n n

Referent: Prof. Dr. R. D y r o f f

Tag der mündlichen Prüfung: 4.7.1962

Disposition

	Seite
I. Einleitung	4
und Allgemeines über die Entwicklung der	
a) Röntgendiagnostik	5
b) Röntgentherapie	8
II. Beiträge Erlanger Kliniker zur Entwicklung der	
a) Röntgendiagnostik,	13
mit besonderer Berücksichtigung	
biologischer Untersuchungsergebnisse	
b) Röntgentherapie	22
und gleichzeitige Hinweise auf	
Schrifttumsangaben	
III. Zusammenfassung mit tabellarischer Übersicht	
der wichtigsten Erlanger Beiträge	34
Literaturverzeichnis	39

I. Einleitung
und Allgemeines über die Entwicklung
der Röntgendiagnostik und -therapie

Als eine der jüngsten Wissenschaften machte die Radiologie, nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen (1895) durch W.C. RÖNTGEN, eine stürmische Entwicklung durch. Dass diese keineswegs ohne Schwierigkeiten vor sich ging, mag der Ausspruch HOLZKNECHTS (1927) (1) verdeutlichen, der von "chaotisch divergenten Meinungen" über die Röntgenologie handelte. Obwohl schon vor Dezember 1895 mehrfach Versuche mit Kathodenstrahlen beschrieben wurden (CROCKES, W., HITTDORF, GEISSLER u.a.) (2,3), bleibt es doch unbestritten, dass erst RÖNTGEN die später nach ihm benannten X-Strahlen erkannt hat (4).

Um die Art der biologischen Wirkung der Röntgenstrahlen nachweisen zu können, waren umfangreiche Versuche notwendig. Hierbei wurde die Strahlenempfindlichkeit tierischer und pflanzlicher Zellen geprüft. Es stellte sich heraus, dass der Zellkern besonders im Stadium der Mitose der labilste Teil der Zelle ist. Bereits 1903/04 hat HEINEKE (5) bei total bestrahlten Tieren einen sehr stark einsetzenden Kernzerfall in den Milzfollikeln festgestellt. Die gleichen Untersuchungen wurden später durch POHLE und BUNTING (6) durchgeführt und hierdurch die Ergebnisse von HEINEKE bestätigt. Ebenso zeigte es sich, dass die Lympho-

cyten, wie allgemein lymphatisches Gewebe, äusserst strahlenempfindlich sind. Es würde zu weit führen, auf alle damaligen Untersuchungsergebnisse in Bezug auf die Strahlenempfindlichkeit der verschiedenen Gewebe und Zellen einzugehen, die als Grundlage für die Strahlentherapie dienen mussten.

Entsprechend dem gestellten Thema sollen im folgenden vor allem solche Schrifttumsangaben gebracht werden, die für die Erlanger Beiträge von Bedeutung waren bzw. die eine Beurteilung der Wichtigkeit der Erlanger Ergebnisse ermöglichen.

a) Diagnostik

Nach Entdeckung der Röntgenstrahlen war den Forschern daran gelegen, diese neue Art von Strahlen der ärztlichen Kunst dienstbar zu machen. Zunächst war es das Gebiet der Chirurgie, dem die neue Untersuchungsmethode zugute kam, doch die fortschreitende Entwicklung machte das neue Verfahren der Thorax-Magen-Darm- und später auch der gynäkologischen und geburtshilflichen Diagnostik nutzbar.

KELLING hatte bereits 1902 eine Gasfüllung der Bauchhöhle vorgenommen, um auf diese Weise den Bauchraum mittels eines Cystoskops zu besichtigen. Ähnliche Versuche wurden 1910 von JACOBUS (zum Zwecke der Laparoskopie) durchgeführt. LOREY hatte 1912 die Gasfüllung der Bauchhöhle als röntgeno-

graphisches Hilfsmittel erstmals verwendet und seine angefertigten Aufnahmen auf dem Röntgenkongress 1912 vorgezeigt. MEYER-BETZ (1914) und RAUTENBERG (1914) gebührt jedoch das Verdienst, die Methode der Lufteinblasung, zum Zwecke der röntgenographischen Darstellung der Bauchorgane, als Hilfsmittel in die klinische Diagnostik eingeführt zu haben (7).

Die Tatsache, dass durch die verschiedene Luftfüllung der Röntgenröhren die Strahlenqualitäten - und davon abhängig die Bildhärte - sich verändern, war schon BÜTTNER und MÜLLER (8) (1899) bekannt.

Der Vorschlag von BECKER (9) (1898), zur besseren Darstellung der Hohlorgane (Magen, Darm) mit Lösungen von Metallsalzen, welche die Röntgenstrahlen schlecht durchlassen, aufzufüllen, wurde damals als wenig geeignet fallengelassen, obwohl BECKER am isolierten Meerschweinchendarm eine deutliche Darstellung der Konturen nachweisen konnte. Ebenso wurde der Versuch von DU BOIS-RAYMOND (10), durch Luftaufblasung des Magens und Dickdarmes deutlichere Bilder zu erhalten, zwar als weniger "unsympathisch", doch als noch unsicherer bezüglich der Beurteilung hingestellt.

Die Schwierigkeiten, die in der Tiefe liegenden Organe beurteilen zu können, wurden jedoch zum Teil schon 1905 durch RIEDER (11) überwunden, der zur Darstellung des Verdauungstraktes Bismutum subnitricum in Breiform verwandte. Später wurde das weniger giftige Bismutum carbonicum mit

Erfolg benutzt. 1916 berichtete HIRSCH (12) über Oesophagusuntersuchungen, bei denen schon das Wismutpräparat durch das heute noch gebräuchliche Bariumsulfat ersetzt wurde. Etwa gleichzeitig erfolgte die Veröffentlichung von FRANKL über eine Barium-Milch-Suspension für die Magen- und Darmdurchleuchtung (13). Die Darstellung des Enddarmes wurde von F. HAENISCH in die Diagnostik eingeführt; der Vorteil dieser Methode bestand darin, dass der Patient auf dem Trochoskop durchleuchtet und das Einlaufen des Kontrastmittels ständig kontrolliert werden konnte (14).

Um Fistelgänge sichtbar machen zu können, wurde nach der Methode von BECK flüssige Wismut-Vaselin-Emulsion eingespritzt. Wegen der technischen Unzulänglichkeit dieser Methode stellte die Einführung der Kontrastinstäbchen nach KAESTLE einen Fortschritt dar (15). Doch berichteten zur gleichen Zeit MELCHIOR und WILIMOWSKI über die Anwendung von Jodipin zur Darstellung von Schusskanälen, Fistelgängen und Abszesshöhlen (16). Damit war ein Kontrastmittel in die Röntgendiagnostik eingeführt, das auch heute noch seine Anwendung findet.

Im Jahre 1901 wurde Lipiodol, eine organische ölige Jodverbindung von LAFAY (17) hergestellt. Als erster gebrauchte Carlos HÄUSER dieses Präparat zur frühen Schwangerschaftsdiagnose (17). Später gelangten noch einige andere ölige Kontraststoffe zur Anwendung, doch berichtete COTTENOT (18) über gelegentliche Zwischenfälle, die auf Jodunverträglichkeit beruhten.

b) Therapie

Bald nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen beobachtete man, dass diese grundlegende Veränderungen auf der Körperoberfläche hervorrufen. Erst zu einem späteren Zeitpunkt erkannte man auch ihre Wirkung auf tieferliegende Gewebsschichten (19).

Auf die therapeutische Wirksamkeit wies erstmals KÜMMEL (20) auf dem Chirurgenkongress 1898 hin. Damals war schon die Epilationswirkung der Röntgenstrahlen bekannt; den ersten Bericht über einen exakten Versuch verdanken wir FREUND (21), der über die gelungene Epilation an einem Naevus pigmentosus piliferus berichtete (1896).

Die zufällige Beobachtung, dass nach unbeabsichtigten Röntgenbestrahlungen Warzen an der Hand verschwanden, wurde von PERTHES zu therapeutischen Massnahmen bei der Behandlung von Cancroiden verwertet (22) (1900).

In gewissem Sinne könnte diese zufällige Beobachtung als die Geburtsstunde der gezielten, eigentlichen Röntgentherapie bezeichnet werden. Etwa zur gleichen Zeit berichteten auch aus dem Ausland Autoren über Carcinom-Heilungen durch Röntgenstrahlen (u.a. SJÖRGEN und STENBECK um 1900 in Schweden). In Deutschland gelang dies PERTHES als erstem; aus den sich anschliessenden histologischen Untersuchungen schloss er, dass die Strahlenempfindlichkeit der Ca-Zellen grösser sei, als die der Epidermis-Zellen, da erstere zerstört wurden, während die gleiche Bestrahlungsdosis in der

Haut nur leichte Entzündung hervorrief. PERTHES nahm eine direkte Schädigung der Ca-Zellen an (22). Es darf aber nicht übersehen werden, dass DRURY (23) bereits 1896 auf hartnäckige Ulcerationen nach längerdauernder und mehrfacher Einwirkung von Röntgenstrahlen aufmerksam gemacht hat. Aus dem in kurzen Zügen Dargestellten geht hervor, dass zumindest gedanklich die meisten Anwendungsmöglichkeiten der Röntgenstrahlen für die Medizin schon sehr früh vorgelegen haben (1898).

Die ablehnende Haltung, die allgemein der Röntgenologie zu jener Zeit entgegengebracht wurde, führte dazu, dass die Weiterentwicklung nur in einzelnen Zentren, wie Hamburg, Freiburg, Erlangen und Berlin vorangetrieben wurde.

Wie in der gesamten Medizin, erwies es sich sehr bald auch für die Strahlenheilkunde als sehr wesentlich, die applizierte Strahlenmenge, d.h. die Höhe der eingestrahlten Dosis, zu kennen. Den Begriff "Dosis" definierten KRÖNIG und FRIEDRICH (24) seinerzeit als die "Differenz der auf ein biologisches Objekt auffallenden Energie und der nach Durchsetzung des Medium restierenden Energie".

Versuche, die Dosis zu messen, wurden schon sehr früh von HOLZKNECHT in Wien (1902) und SABOURAND-NOIRÉ (1904) durchgeführt, doch fanden diese Dosierungsverfahren keinen grossen Widerhall. Als brauchbarer erwiesen sich dagegen der sog. Kienböck-Streifen und später der "Intensimeter"

nach FÜRSTENAU. Bei letzterem wurde die Verwendbarkeit lediglich durch die "Ermüdbarkeit" der Selenzelle nach längerer Bestrahlungszeit eingeschränkt, für Messungen bei kürzerer Bestrahlungszeit war sie jedoch einwandfrei (24,25).

Die bisher genannten Dosimeter waren nicht sehr empfindlich, so dass genauere Werte nicht ermittelt werden konnten (KRÖNIG und FRIEDRICH). Erst durch den Iontoquantimeter (24), bei dem die Ionisation der Luft durch Röntgenstrahlen als Mass für die verabfolgte Dosis genommen wurde, konnte die Dosimetrie auf eine relativ sichere Basis gestellt werden. Das erste brauchbare Gerät dieser Art wurde von den Franzosen VILLARD und SZILARD (1913/14) entwickelt.+)

Es ist sicher ein Verdienst von KRÖNIG und FRIEDRICH, in ihrem Werk die Begriffe Oberflächendosis, Dosisabfall in der Tiefe und Tiefendosis, aufgrund eingehender Untersuchungen, genauer definiert zu haben. Ferner stellten sie den Einfluss der Feldgrösse auf die Applikationszeit der Dosis fest. Auch der Satz "... die Stärke der biologischen Wirkung ist nur abhängig von der absorbierten Strahlenenergie" (KRÖNIG und FRIEDRICH) ist wichtig genug, um hier erwähnt zu werden.

+) Hergestellt bei Firma Reiniger, Gebbert und Schall.

Die Frage, ob die biologische Wirkung von Röntgenstrahlen bei einmaliger oder verzetzelter Applikation (gleiche Dosis und gleiche Intensität) verschieden sei, wurde für die Haut durch eindeutige Beobachtungen dahingehend beantwortet, dass die einmalige Bestrahlung eine stärkere Reaktion hervorruft. Bekannt war ferner, dass die Röntgenstrahlen eine elektive Wirkung besitzen, d.h. dass bei gleicher applizierter Dosis in dem einen Organ bereits Funktionsänderungen beobachtet werden können, während in einem anderen noch keine nachweisbar sind. Man wusste auch, dass die Ca-Zellen durch Bestrahlung elektiv früher geschädigt werden, jedoch abhängig von ihrer histologischen Struktur (24).

1913 berichtete ALBERS-SCHÖNBERG (26) über seine Erfahrung mit der Röntgentherapie bei Myomen. Danach sollten bei jüngeren Frauen zur Erzielung einer Kastration wesentlich grössere Dosen, als bei praeklimakterischen erforderlich sein; es wurde daraus geschlossen, dass sich jüngere Myomträgerinnen nicht für eine Röntgenkastration eignen. Dieser Meinung schlossen sich Autoren wie HERRMANN, RUNGE u.a. an. Dieser Ansicht wurde von KRÖNIG und FRIEDRICH aufgrund der umfassenden Untersuchungen (mehrere 100 Patientinnen) von MITSCHERLICH an der Freiburger Klinik widersprochen, die eine ungleiche Dosisapplikation für die in den Altersklassen unterschiedlichen Ergebnisse der anderen Autoren verantwortlich machten. Bei grund-

sätzlich gleicher Dosisapplikation, gemessen mit dem Iontoquantimeter, konnten sie bei einer bestimmten Dosis, unabhängig vom Alter der Patientinnen, mit Sicherheit eine Kastration erreichen. Im Vergleich zur chirurgischen Behandlung erwies sich die Röntgenkastration - der geringeren klimakterischen Ausfallserscheinungen wegen - als die schonendere Methode.

Schon frühzeitig wurden von PERTHES (um 1900), um die Durchdringungsfähigkeit der Strahlen zu erhöhen, Stanniol-folien zwischengeschaltet. Dieser Gedanke der Filterung wurde in seiner Bedeutung lange nicht erkannt und erst von H. MEYER, der damals zunächst Aluminiumfilter verwandte, wieder aufgegriffen (22,24,25).

II. Beiträge Erlanger Kliniker zur Entwicklung der Röntgendiagnostik und -therapie

a) Diagnostik

In Erlangen kam man auf den Gedanken, Gas (Sauerstoff oder Luft etc.) zu röntgendiagnostischen Zwecken zu verwenden.

Es ist zweifellos hauptsächlich das Verdienst von GOETZE (27,28,29), Erlangen, die Methode der Luftfüllung der Bauchhöhle zu diagnostischen Zwecken systematisch ausgebaut und schliesslich für die Routineuntersuchung eingeführt zu haben.

GOETZE hat an Hand zahlreicher und verschiedenartiger Fälle seine Methode soweit vervollkommenet, dass man nach seinen Angaben ohne Gefahr jede Bauchhöhle mit Sauerstoff füllen und zweifellos hervorragende röntgendiagnostische Ergebnisse von sämtlichen Organen der Bauchhöhle erzielen konnte. Zur Durchführung der Punktion der Bauchhöhle und der nachfolgenden Sauerstofffüllung entwickelte GOETZE eine Spezialkanüle. Nur mittels dieser Methode, und das ist besonders zu betonen, konnte man damals schon alle Arten von Zwerchfellbrüchen feststellen, und einzig und allein mit Hilfe des Pneumoperitoneums eine sichere Differentialdiagnose gegen Relaxatio diaphragmatica erzielen. Die Methode der Gasfüllung der Bauchhöhle hat sich speziell bezüglich der Diagnosestellung kleiner Ascitesmengen, Carcinosen, Tuberkulose, Leberzirrhose, Tumoren (z.B. Echinococcus,

Milz, Niere) u.a., sowie auf dem Gebiete der Gynäkologie besonders bewährt. Mit diesem Verfahren hat GOETZE vorwiegend der Chirurgie, der inneren Medizin und der Gynäkologie bereits 1918 ein wesentliches Hilfsmittel zur Röntgendiagnostik in die Hand gegeben. Ausserdem soll darauf hingewiesen werden, dass GOETZE die ersten Teildarstellungen der weiblichen Genitalorgane erzielte (1918) (7,30).

Seit 1921 haben WINTZ und DYROFF (30) an der röntgenographischen Darstellung der Beckenorgane beim Weibe gearbeitet und 1924 ihr Buch "Das Pneumoperitoneum in der Gynäkologie", in dem sie den diagnostischen Wert des Pneumoperitoneums für die Gynäkologie darlegen, veröffentlicht. Es lag ihnen von Anfang ihrer Forschungen an daran, das Pneumoperitoneum zu einem zuverlässigen und gefahrlosen Hilfsmittel in der gynäkologischen Diagnostik zu gestalten.

Einen weiteren Beitrag zur Verbesserung der diagnostischen Hilfsmittel lieferte GOETZE (31) (1918) durch die Erfindung eines Verfahrens, durch das mit Hilfe einer Glühkathoden-Röntgenröhre, trotz unscharfen Brennfleckes, eine in jeder Richtung scharfe Bildaufnahme erzielt werden konnte (Stichfokus):

"Die Erfindung betrifft ein Verfahren, durch das mit Hilfe einer Glühkathoden-Röntgenröhre, trotz unscharfen Brennfleckes, eine in jeder Richtung scharfe Bildaufnahme erzielt werden kann, und zwar besteht das Verfahren darin, dass unter Verwendung einer einen bandförmigen Brennfleck

auf der Antikathode erzeugenden Glühkathoden-Röntgenröhre vorzugsweise die in der Längsrichtung des Bandes austretenden Strahlen zur Bilderzeugung benutzt werden, die infolge der perspektivischen Verkürzung in gleicher Weise wirken wie Strahlen, welche von einem scharfen Brennpunkt ausgehen."

Einen bedeutenden Fortschritt auf dem Gebiete der Diagnostik lieferte BUCKY (32) (1922) durch die Einführung der "Bucky-Potter-Blende", mit deren Hilfe vortreffliche Aufnahmen hergestellt werden konnten. Diese Erfindung bildete wohl eine Revolution in der Aufnahmetechnik.

Das zweite Kontrastverfahren, mit dem die gynäkologische Röntgendiagnostik ihren Aufschwung nahm, ist die Füllung der Hohlräume des weiblichen Genitalapparates. Die Darstellung des Cavum uteri mittels Kontrastmittel gelang zuerst RINDFLEISCH (33) (1910).

Die übliche Methode, das Lipiodol unter Druck bei festem Abschluss des äusseren Muttermundes in den Uterus zu injizieren, wurde von DYROFF modifiziert (34), der das Kontrastmittel bei nicht abgeschlossenem äusseren Muttermund nur tropfenweise injizierte. Die Uteruskontraktionen selbst befördern das Kontrastmittel in die Tuben, deren Antiperistaltik es durch die Fimbrien bis in die freie Bauchhöhle transportiert, der Weg, den auch die ascendierende Infektion geht (DYROFF). Der Nachweis, dass Tubenbewegungen stattfinden und den Charakter einer Peristaltik haben, gelang DYROFF 1925. Dieses Vorgehen vermeidet Laesionen

(auch Öl- und Luftembolie), die durch den Überdruck bei anderen Methoden entstehen können und gibt vor allem einen besseren Einblick in die physiologischen Verhältnisse, da diese gewahrt bleiben. Der Name "Kolpo-Hystero-Salpingographie" wurde von DYROFF eingeführt und ist unter dieser Bezeichnung in die medizinische Literatur eingegangen. In diagnostischer Hinsicht hat sich die Kolpo-Hystero-Salpingographie besonders gut bei einseitiger Unwegsamkeit der Tuben, bei Verschlüssen oder Stenosen und bei Eileiterveränderungen bewährt (34,36).

1926 entwickelte DYROFF mit MAY ein jodfreies Kontrastmittel, das Contrastol (Brom-Öl) (34), das den Vorteil der Ungiftigkeit und der Sterilisierbarkeit hat und heute noch Verwendung findet. Im Gegensatz zu Lipiodol und Jodipin konnten bei Contrastol keine Schädigungen von DYROFF experimentell nachgewiesen werden. "Die Bindung des Jods an das Öl ist keine feste; bereits bei weniger als 100 Grad spaltet das Präparat Lipiodol freies Jod ab, ebenso wird beim Resorptionsvorgang vom Peritoneum aus Jod frei, was durch häufiges Auftreten von "Jodschnupfen" sich nachweisen liess." Alle diese Gründe veranlassten DYROFF, das jodfreie, ungiftige, sterilisierbare (170 Grad), in fester Bindung mit dem Öl stehende Contrastol zu entwickeln und an seiner Klinik einzuführen. In seiner Veröffentlichung deutete DYROFF darauf hin, dass sich Contrastol auch zur Teildarstellung der männlichen Genitalorgane, zur Darstellung des Bronchialbaumes (Lungendiagnostik),

Magen-Darm-Diagnostik (vor allem zur Darstellung besonders feiner Veränderungen), sowie zur Darstellung der Harnwege, zur intraabdominellen Organdiagnostik, Fisteldarstellung und Rückenmarksdarstellung gut eigne. Die Schattengebung sei dem Lipiodol gleichwertig, die klinische Eignung dem Lipiodol und ähnlichen Präparaten jedoch überlegen. Auf der Tagung der Deutschen Röntgengesellschaft (Berlin 1926) machte DYROFF darauf aufmerksam, dass bei der Gallenblasenkontrastdarstellung bei Schwangeren wegen der gesteigerten Neigung zu Thrombosen der peroralen Methode, trotz geringerer Schattenbildung, der Vorzug zu geben sei (35).

Um die Gewinnung einer Gewebprobe zu erleichtern, entwickelte DYROFF eine Drahtschlinge als Elektrode. Bei der Gewebsentnahme mit der Diathermieschlinge (DYROFF) - vorher standen nur skalpellartige Instrumente zur Verfügung - war es möglich, eine Probeexcision innerhalb von Sekunden durchzuführen. Das Anhaken und Tiefziehen der Portio war nach Einführung der Diathermieschlinge nicht mehr nötig. Blutungen aus laedierten Capillaren konnten durch Koagulation sofort zum Sistieren gebracht werden. Durch die Einführung dieses diagnostischen Hilfsmittels wurde die Gewebsentnahme wesentlich erleichtert und vereinfacht, wobei gleichzeitig der Verschluss der Lymphbahnen gewährleistet war (Verhütung von Carcinomzellenverschleppung) (37).

In den folgenden Jahren konnte die Röntgendiagnostik nur

mit Hilfe des technischen Fortschrittes und der gewonnenen Erfahrungen bis zum heutigen Stande weiter ausgebaut und verbessert werden.

Biologische Untersuchungsergebnisse
an der Universitäts-Frauenklinik Erlangen

Auf Grund umfangreicher experimenteller Untersuchungen am weiblichen Genitalorgan mittels der Kolpo-Hystero-Salpingographie gelang DYROFF nahezu die restliche Klärung der physiologischen Vorgänge am weiblichen Genitaltrakt (38). DYROFF erbrachte unter anderem erstmals den Nachweis der peristaltischen Form der Eileiterbewegung. - Rhythmische Kontraktionen am menschlichen Eileiter nachzuweisen, war allerdings schon früher einzelnen Autoren wie RÜBSAMEN, KLIEGERMANN, MATSUYAMA, KOK und von MIKULICZ-RADECKI gelungen, doch waren diese Methoden ungenau, wie z.B. die Beobachtungen von KOK, dessen Material fast durchweg von pathologischen Fällen stammte, beweisen. Zu allen diesen Untersuchungen verwandte DYROFF das von ihm und MAY in Erlangen entwickelte, in dieser Arbeit bereits mehrfach erwähnte Contrastol. Wie schon beschrieben, hielt DYROFF eine Änderung der bisherigen Injektionstechnik unter Druck, wie sie andere Autoren handhabten, für notwendig. Die Gründe für diese Änderungen erläutert DYROFF

in seiner Habilitationsschrift (1927) (38). Er weist darauf hin, dass z.B. durch den aufgewandten Fülldruck pathologische Kontraktionsformen der Tube auftreten können, bei Tubenverschluss es u.a. zu Ausweitungen des Tubensackes kommen kann, so dass unwirkliche Grössen und Formveränderungen röntgenologisch zur Darstellung gelangen. Es zeigte sich, dass sich schon bei geringerer Füllung Uteruskontraktionen auslösen lassen, wenn die Füllung des Uteruscavums unter Druck vorgenommen wird. Nur mittels der tropfenweisen Füllung (DYROFF) konnte die tatsächliche Kapazität des Uterus gemessen und die physiologischen Verhältnisse gewahrt werden. - Das Hauptindikationsgebiet dieser Methode ist die Auffindung und Feststellung der Sterilitätsursache beim Weibe und dient vor allem auch zur Klärung funktioneller Störungen in der von DYROFF angegebenen Modifikation. Unter Anwendung der Füllmethode nach DYROFF konnten Eileiterveränderungen nach Sitz, Form und Funktionsbeeinflussung zur Anschauung gebracht werden. Bei grossen Kystomen zeigte sich die Funktionstüchtigkeit der ausgespannten Tube, während bei der Tubargravidität der Befund einer relativ grossen Uteruskapazität ohne Eiaussparung, bei einseitigem Tubenverschluss, charakteristisch war. Die Dysmenorrhoe lässt sich ursächlich analysieren, eine Differentialdiagnose der Adnex- und Konglomerattumoren leicht stellen. Ebenso gestattet diese Methode die schonendste Medikamenteinbringung in die Tuben zu therapeutischen Zwecken. Es ergeben sich neue Gesichtspunkte für den

Infektionsmodus der Eileiter, vor allem bei Menstruation- und Wochenbettinfektionen sowie für die Entstehung von Deciduom, Endometriom etc. Es erwies sich ferner, dass die Erregbarkeit des Uterus und der Tuben, abhängig von physiologischen, konstitutionellen und pathologischen Faktoren, durch Dehnungsreiz wechselt, wie gefahrvoll intrauterine Überschussbehandlungen und intrauterine Pessare sind und wieviel die normale tatsächliche Uteruskapazität (3-4 ccm) und normale Scheidenkapazität (40-60 ccm bei Nulliparen, 60-100 ccm bei Multiparen) beträgt. Weiter konnte nachgewiesen werden, wie der Kontraktionsablauf an Uterus und Tuben vor sich geht (peristaltische Welle), dass Genitalbewegungen einen Flüssigkeitsstrom auslösen, der vom Fimbrienende nach distal zu sich ergiesst, und der Spermienaufwanderung, die prinzipiell gegen den Strom gerichtet ist, zugute kommt. Die Genitalperistaltik drückt sich in einem geregelten Zusammenspiel des vegetativen Nervensystems aus, wobei die motorische Einzelleistung des Parasympathikus in einer rhythmisch fortschreitenden Bewegung, die motorische Einzelleistung des Sympathikus in einer Tonusregulierung besteht. Der Parasympathikus wirkt ausserdem noch auf die Vasodilatation und Sekretion, der Sympathikus auf die Vasokonstriktion. Das Zusammenspiel des vegetativen Nervensystems mit dem innersekretorischen System bildet im Körper gleichsam eine funktionelle Einheit, die die Grundlage für die sog. Konstitution abgibt. Das Prinzip dieses Zusammenspiels beruht nach

DYROFF sowohl im vegetativen als auch im hormonalen System in einem Mit- und nicht einem Gegen- einander (Synergismus nicht Antagonismus) in jeder Phase, woraus sich erstmals auch für das Hormonsystem ein quantitativ abgestufter Doppelimpuls (Follikelhormon-Corpus luteum-Hormon) ergab, dessen Funktionsergebnis auf dem jeweiligen quantitativen Verhältnis Follikelhormon - Progesteron beruht. -

Die Scheidenentleerung vollzieht sich in rhythmischen Stößen (rhythmische Kontraktionen), wobei sich letztlich Pressbewegungen einstellen. Die Annahme der Durchgängigkeit der Tuben sowohl während der Menses als auch während der ersten Schwangerschaftsmonate hat sich bestätigt. Bei bestimmter Konstitution löst die Tubenfüllung vom Ovulationszyklus unabhängig Krampfschmerzen aus. Mit der vom Ovulationszyklus abhängigen Form- und Lageveränderung der Fimbrienenden wurde von DYROFF erstmals der Mechanismus der Eiabnahme (45) einwandfrei röntgenologisch zur Darstellung gebracht, zugleich mit dem Nachweis seines vegetativ-reflektorischen Ablaufs, dessen Tonus allerdings noch unter genitalhormonalem Einfluss steht. Die Tonusminderung des schwangeren Uterus unter Progesteron-Dominanz zeigt eine relativ geringe Reizbarkeit auf Dehnungsreize. Es handelt sich dabei um eine Uterushypertrophie und der Eihaftung dienliche Tonusminderung (Störung als Infertilitätsquelle), die auch der Tube zur Zeit der Schwangerschaft eigen ist. Bei in Gang befindli-

chem Abort hingegen lässt sich eine starke Steigerung der Empfindlichkeit gegenüber Dehnungsreizen nachweisen (Tonussteigerung). Die DYROFF'sche Methode ermöglichte erstmals, pharmakologische Prüfungen der Genitalbeeinflussung am Menschen vorzunehmen.

b) Therapie

Etwa zur gleichen Zeit wie die in der Einleitung genannten Autoren beschäftigten sich in Erlangen SEITZ und WINTZ mit der Weiterentwicklung der Radiologie. Vor allem lag ihnen die Entwicklung eines sicheren Dosimetrie-Verfahrens am Herzen. Zur grösseren Genauigkeit schalteten sie beim Entwickeln der Kienböck-Streifen ein Eis-Essig-Bad dazwischen, um ein Nachentwickeln zu verhindern. Daneben verbesserten sie das Prinzip nach SCHWARZ (39), so dass bei der neuen Methode die Einwirkungen der Röntgenstrahlen titrimetrisch festgestellt werden konnten, doch wurden beide Methoden nach Einführung der bereits von KRÖNIG und FRIEDRICH beschriebenen Messungen mit dem Iontoquantimeter aufgegeben. Obwohl der Iontoquantimeter schon ausreichend genaue Werte ergab, war er jedoch für den schnellen Gebrauch in der Praxis der Grösse und Umständlichkeit wegen nicht immer verwendbar. Der von KRÖNIG und FRIEDRICH nicht weiter entwickelte Gedanke der "Erythemdosis" wurde in Erlangen aufgegriffen und zu einer biologischen Massein-

heit ausgebaut. SEITZ und WINTZ führten den Begriff der "Hauteinheitdosis" (HED), die 35 mit dem Iontoquantimeter gemessenen Sektoreinheiten entsprach, in die Therapie ein (24,25).

Mit HED wurde die Strahlenmenge bezeichnet, die auf der menschlichen Haut bei einem Hautfeld von 6 x 8 cm Grösse in 23 cm Fokus-Hautabstand mit harter Strahlung nach 8 Tagen eine leichte Hautrötung, nach 3 Wochen eine leichte hellbraune Verfärbung und nach 6 Wochen eine deutliche Bräunung hervorruft.

Mit der Festlegung der HED war auch die erträgliche Dosis der Haut bestimmt. Auf Grund zahlreicher Beobachtungen und im Laufe der Jahre gewonnener Erfahrungen haben SEITZ und WINTZ die Behauptung aufgestellt, dass es eine Idiosynkrasie der gesunden Haut gegen Röntgenstrahlen nicht gibt. Sie wiesen auch darauf hin, dass bei Menschen mit bestimmten innersekretorischen Störungen (Basedow, Diabetes mellitus, Morbus Addisonii) und organischen Erkrankungen (z.B. Nephritis) die Radiosensibilität der Haut grösser ist als normal und deshalb die Röntgenstrahlendosis unter der üblichen Hauttoleranzdosis gehalten werden muss.

Die Schwierigkeit, bei möglichster Schonung der Haut in der Tiefe eine ausreichende Dosis applizieren zu können, stellte ein weiteres Problem dar. KRÖNIG und FRIEDRICH hatten dafür kurz zuvor eine Lösung gefunden, doch kamen

unabhängig davon SEITZ und WINTZ zu gleichen Ergebnissen. SEITZ und WINTZ haben durch ihre experimentellen Untersuchungen die notwendigen physikalischen Grundlagen geschaffen. Sie stellten mittels genauester Messmethoden fest, wie gross die Strahlenausbeute mit der von ihnen verbesserten Apparatur ist und bestimmten die Strahlenintensität, die in verschiedener Gewebstiefe noch nachzuweisen ist (25). SEITZ und WINTZ haben ihre Messungen hauptsächlich am Uterus-Carcinom vorgenommen, während KRÖNIG und FRIEDRICH diese am Mamma-Carcinom durchführten (37). Sie klärten auch die Frage, durch welche Mittel sich der Dosisquotient in zweckmässiger Weise verbessern lässt, indem sie durch Vergrösserung des Fokus-Hautabstandes und durch Vergrösserung des Einfallsfeldes eine Erhöhung der Tiefendosis erreichten. "Die Tiefendosis kann durch Vergrösserung des Fokus-Hautabstandes und durch Vergrösserung des Einfallsfeldes, bei verkürzter Applikationszeit, erhöht werden." (25)

Durch Absorption der weichen Strahlen war die Möglichkeit gegeben, den "Dosisquotienten" (Verhältnis der Intensität auf der Haut und in der Tiefe) zu erhöhen. Für dieses Verfahren empfahlen SEITZ und WINTZ ein Zinkfilter (0,5 mm Zn) bei Verwendung des "Symmetrie-Apparates" mit selbsthärtender Siederöhre.⁺⁾

⁺⁾ Nach Angaben von WINTZ bei Siemens-Reiniger und Schall, Erlangen, gebaut.

In jahrelanger Arbeit gelang es so, die Röntgentiefen-
therapie auf eine exakte Grundlage zu stellen.

Diese Vereinfachung der Dosimetrie erreichten SEITZ und
WINTZ durch "Dosierung nach Zeit" unter strikter Einhal-
tung folgender Punkte:

- 1) Messung der Strahlenausbeute der Röntgenröhre,
- 2) Bestimmung der Strahlenqualität,
- 3) Anwendung von Röntgenröhren, deren Strahlenausbeute und
Strahlenhärte bei gleichen Vorbedingungen immer diesel-
ben bleiben,
- 4) Benutzung von Röntgenapparaten, die konstante Leistungen
abgeben, und
- 5) von Messgeräten, die mit praktisch brauchbarer Genauig-
keit die sekundäre Stromstärke und die sekundäre Span-
nung, die an der Röntgenröhre liegen, erkennen lassen
(25).

Um eine solche Methode gebrauchssicher zu machen, mussten
vorher von der Industrie die entsprechend sicheren und
stabilen Geräte hergestellt werden. Die Anforderungen an
die Industrie waren ungeheuer gross und heute kaum noch
vorstellbar, da die für die damalige Zeit schwerwiegenden,
umwälzenden Erkenntnisse heute als geläufige Erfahrung
und als selbstverständliche Voraussetzung verwendet werden.
Die einzelnen Bestrahlungsreihen brauchen hier nicht näher
beschrieben zu werden. Es sei aber nochmals hervorgehoben,
dass bei Besprechung der Carcinom-Dosis SEITZ und WINTZ

ausdrücklich auf die einmalige, nicht verzettelte Dosisapplikation hinwiesen (25).

SEITZ und WINTZ forderten auch bei der Tumorbehandlung die "Einzelschlagbestrahlung":

"Die Carcinom-Dosis muss in einer Sitzung verabreicht werden, jede Verzettelung der Dosis vermindert die biologische Wirkung der Strahlen";

das bedeutete, dass eine Schädigung der Haut, bei einem Einfallsfeld, in Kauf genommen werden musste, da die Ca-Dosis 110 bis maximal 120 % der HED betrug. Dies ist die sogenannte "Erlanger Methode", die durch SEITZ und WINTZ unter dieser Bezeichnung in die medizinische Literatur eingegangen ist und zur Behandlung maligner Geschwülste empfohlen wurde (41).

Hauptvertreter der einzeitigen Bestrahlungsmethode war WINTZ. SEITZ und WINTZ beobachteten, dass bei der sogenannten fraktionierten Röntgenbehandlung an der Haut und am Ovar eine verminderte biologische Wirkung bei jeweils gleicher Gesamtdosis erreicht wird. Jede nicht tödlich getroffene Zelle vermag die erlittene Strahlenschädigung mehr oder minder auszugleichen, eine Eigenschaft, die von WINTZ als "biologische Erholungsfähigkeit" bezeichnet wurde. Weitere Gründe, die für die einzeitige Bestrahlungsmethode sprachen, waren die von mehreren Forschern gemachten Beobachtungen, dass ein Carcinom durch längere intermittierende Bestrahlung mit kleinen Dosen

strahlungsrefraktär wird, die Vernichtung des Carcinoms mit der kleinstmöglichen Dosis sich erreichen lässt, und dass bei dieser Methode in Wirklichkeit viel kleinere Röntgendosen angewandt werden, als bei einer mit sogenannten kleinen Dosen arbeitenden intermittierenden Röntgentherapie (37).

Zur künstlichen Erhöhung der Radiosensibilität haben SEITZ und WINTZ, unabhängig von anderen Wissenschaftlern, sich der Iontophorese bedient, um auf diese Weise Sekundärstrahler in das Gewebe einzubringen. Nach langen Versuchen bauten sie ihre Kupferbehandlung, die sogenannte "Verkupferung", aus. Diese wurde am Tier (DYROFF) und Menschen (Haut und Tumoren) erprobt. Durch die Verkupferung wurde die Strahlenwirkung etwa um 20 % gesteigert. Die durch das ins Gewebe eingebrachte Kupfer erreichte Erhöhung der Strahlenintensität konnte zwar mittels Messinstrumenten nicht gemessen werden, doch gelang DYROFF auf photometrischem Wege der Nachweis (37).

Ausserdem haben SEITZ und WINTZ zur Erhöhung der Radiosensibilität die von G. SCHWARZ (1909) angegebene Methode der Desensibilisierung angewandt, indem sie den Kompressionstabus einführten. Durch die Kompression der Haut wird eine Anämisierung und dadurch eine Verlangsamung der Stoffwechselvorgänge erreicht und auf diese Weise die Strahlenempfindlichkeit der Haut wesentlich herabgesetzt (37).

Mit dieser Bestrahlungsmethode, kombiniert mit schwachen

Radiumdosen, konnten SEITZ und WINTZ seinerzeit beim Uterus-Ca sehr günstige Resultate erzielen, zumindest bessere als andere Autoren mit reiner Radiumbestrahlung.

Zur Strahlenbehandlung des Gebärmutterkrebses führten SEITZ und WINTZ die Konzentrationsmethode (25,37) ein. Die Konzentrationsbestrahlungsmethode beruhte darauf, dass der Tumor von mehreren Feldern (Abdominal - Dorsalfeldern - Vulvafeld) bestrahlt wurde, so dass sich dabei die Strahlen im Tumor überkreuzten. Dadurch wurde eine günstige Dosisverteilung auf mehrere kleine Felder an der Oberfläche erreicht. Weiter führten sie den Begriff des "Röntgen-Wertheim" ein: Es genügte nicht, nur den Uterus zu bestrahlen; es mussten auch die regionalen Lymphknoten, einer möglichen Metastasierung wegen, mitbestrahlt werden. Auf Grund der guten Heilungserfolge befürworteten sie eine reine Strahlentherapie beim Uterus-Ca. Im Gegensatz dazu hielten sie eine Operation beim Ovarial-Ca geradezu für eine Vorbedingung für die nachfolgende perkutane Röntgentherapie (25,37).

Die Bestrahlungstechnik beim Ovarialcarcinom an der Erlanger Klinik war vorwiegend dadurch gekennzeichnet, dass grosse Fernfelder, bei möglichst kurzfristiger Applikation, Anwendung fanden. - Auch bei der Strahlenbehandlung des Vulvacarcinoms stand die Bestrahlung mit Fernfeldern im Vordergrund (Vulva, Leisten) (37).

Für die Bestrahlung des Mamma-Ca schlug WINTZ die Methode

der massiven Einzeldosis vor. Die Bestrahlungsmethode des Brustdrüsencarcinoms nach SEITZ und WINTZ war die Fernfeldtechnik. Die Fernfeldmethode hatte sich als die für das Lungengewebe schonendere herausgestellt, im Gegensatz zu der an anderen Kliniken geübten Kleinfeldbestrahlungstechnik. Es zeigte sich, dass bei allen anderen Methoden die Dosierung nicht so genau und sicher zu bestimmen war wie nach der Technik von SEITZ und WINTZ (25,37).

Auf dem Gebiet der Röntgensterilisation haben SEITZ und WINTZ neben den anderen Wissenschaftlern in Deutschland, wie KRÖNIG, FRIEDRICH und WINTER, Pionierarbeit geleistet (41). Auf Grund langwieriger Untersuchungen kamen SEITZ und WINTZ zu der Erkenntnis, dass nach Verabreichung der Kastrationsdosis das Ausbleiben der Menstruation von folgenden Faktoren, die den Zeitpunkt des Ausbleibens bestimmen, abhängig ist:

- "1) dem Funktionszustand des Ovars oder dessen menstruellen Zyklus,
- 2) dem Tempo, in dem die Kastrationsdosis gegeben wird."

SEITZ und WINTZ verwendeten im Gegensatz zu KRÖNIG und FRIEDRICH kleine Einfallsfelder und konnten dadurch die Gesamtraumdosis klein halten. Die Applikation der notwendigen Strahlendosis (Kastrationsdosis) wurde ebenfalls in einer Sitzung vorgenommen. Die Funktionsausschaltung der Ovarien wurde mit einer Dosis, die 34 % der HED ent-

sprach, erreicht. Diese Dosis wurde von SEITZ und WINTZ als Kastrationsdosis bezeichnet bzw. eingeführt (25,37).

Im Zusammenhang mit der Bestrahlung der Ovarien interessierte auch die Frage, ob die sogenannte Schwachbestrahlung einen schädigenden Einfluss auf das reifende Ei ausübt, denn im Gegensatz zur temporären Sterilisation blieb ja hierbei der Eierstock funktionstüchtig. WINTZ und FLASKAMP (42) lehnten in diesem Zusammenhang die Schwachbestrahlung wegen der Gefahr der Eischädigung ab; sie verlangten auch eine strenge Indikationsstellung für die temporäre Sterilisation, da auch hierbei die spätere Befruchtung eines strahlengeschädigten Eies möglich wäre (47).

Bezüglich der Strahlenwirkung auf die Nachkommenschaft wies WINTZ darauf hin, dass bei graviden Frauen eine Dosis von 50-60 "r" bereits eine Gefahr für die Frucht bedeuten könne, und dass deshalb in diesen Fällen mit Röntgenapplikationen äusserst zurückhaltend zu verfahren sei (47).

Anhand tierexperimenteller Untersuchungen bezüglich der Frage der Nachkommenschaftsschädigung durch Röntgenstrahlen hat DYROFF (43) gezeigt, dass bei Säugern bis zur F₇-Generation keine Nachkommenschädigung nach temporärer KD nachweisbar war, was er damit erklärte, dass die verbliebenen Primordialfollikel wegen ihres geringen Ruhestoffwechsels auch die Strahlenenergie ungenügend um-

setzten, eine Vorstellung die heute für die Deutung der Schädigungsabstufung nach Strahleneinwirkung allgemeine Anerkennung erlangt hat. Dabei liess auch er allerdings offen, dass vereinzelt und vor allem noch in späteren Generationsfolgen deshalb dennoch Schäden auftreten könnten, weil ein Ei selbst - nach Art eines Zufallstreffers - eine mutative Beeinflussung erfahren haben kann (44,45,46, 49).

Als Grund der Misserfolge in der Carcinom-Behandlung mit Röntgenstrahlen, über die gelegentlich berichtet wurde, gab WINTZ als einen Grund die Verwechslung der Begriffe "Ca-Dosis" und "Heildosis" an. Zur Abtötung der Carcinomzellen wäre eine Dosis von 90-110 % der HED notwendig. Im Stadium der Mitose wäre jedoch die Sensibilität der Ca-Zellen um 30-40 % höher, d.h. die Strahlendosis könnte niedriger gehalten werden (25,37). - Neben der Behandlung der Carcinome führten SEITZ und WINTZ mit relativ gutem Erfolg auch die Röntgentherapie bei Sarkomen durch. In einer gesonderten Veröffentlichung (48) wiesen sie darauf hin, dass ein operativer Eingriff beim Sarkom die Aussicht für die Röntgenbestrahlung verschlechtert und rieten daher, diese zu unterlassen. KNOX nimmt an, dass laut SEITZ und WINTZ die Sarkom-Dosis 60-70 % der USD (Unit skin dose) beträgt (41).

Grössten Wert legten SEITZ und WINTZ auf die Vor- und Nachbehandlung zur Bestrahlung vorgesehener bzw. bereits

mit Röntgen- oder Radiumstrahlen behandelter Patienten. Sie empfahlen, besonders exakt die Vorgeschichte zu erheben, um festzustellen, ob der Patient anderweitig mit Röntgen- oder Radiumstrahlen, oder mit irgendwelchen differenten Arzneimitteln behandelt wurde. Sie wiesen ausdrücklich darauf hin, bei der Allgemeinuntersuchung in erster Linie den Gesundheitszustand der Haut nachzuprüfen. Besonderes Augenmerk ist auf organische Erkrankungen wie Basedow, Nephritis, Diabetes, Morbus Addisonii zu richten, um einer bei diesen Erkrankungen erhöhten Hautsensibilität Rechnung tragen zu können. Die Befragung und Untersuchung muss so ausgerichtet sein, dass Erkrankungen der Harnblase, des Darmes, des Herzens, des Blutes, der Lunge etc. erfasst werden. Ebenso wichtig erschien SEITZ und WINTZ die psychische Vorbereitung des Patienten. Erst wenn alle diese Voraussetzungen erfüllt sind, wird der Bestrahlungstag festgesetzt, an dem weitere vorbereitende Massnahmen, wie Entleerung des Darmes, Entleerung der Blase, getroffen werden (25,37). -

Bei der Nachbehandlung ist vor allem die Pflege der Haut (lokale Bestrahlungsfolgen im Bestrahlungsgebiet), sowie die Unterstützung des Organismus der allgemeinen Bestrahlungsfolgen wegen mittels robrierender Massnahmen unbedingt erforderlich. Als erster hat WINTZ auf die Wichtigkeit der Nachbehandlung röntgenbehandelter Patienten hingewiesen (37).

Mit der Veröffentlichung ihres Buches "Unsere Methode der Röntgen-Tiefentherapie und ihre Erfolge" (erschienen 1920) schlossen SEITZ und WINTZ einen Abschnitt der Röntgenologie ab, der hauptsächlich durch die "methodische Ausbildung der Tiefen-Therapie-Technik" (HOLTHUSEN) ausgefüllt war.

Trotz Skepsis und Misstrauen, die man der Röntgentherapie im 1. und 2. Dezennium des 20. Jahrhunderts entgegenbrachte, waren die Erfolge der von SEITZ und WINTZ verfolgten Röntgentiefentherapie überzeugend genug, dass sich die Anerkennung der Röntgenstrahlen als Heilmittel von ungewöhnlich hoher Qualität bald durchsetzte.

III. Zusammenfassung

mit tabellarischer Übersicht der wichtigsten Erlanger Beiträge

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Radiologie bereits in den ersten Jahren nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen (1895) in ihrer Entwicklung einen äusserst stürmischen Verlauf nahm. Besonders auf dem Gebiete der Medizin wurde sowohl in diagnostischer als auch therapeutischer Hinsicht der Weg zu neuen Erkenntnissen und Behandlungsmethoden gebahnt. In späterer Zeit wurden auf der Basis eingehender physikalischer, chemischer und biologischer Untersuchungen die Apparaturen verfeinert und ausgebaut, so dass eine umfassende Anwendung in der Praxis möglich wurde.

Den Erlanger Klinikern und Forschern ist nachgewiesen worden, wieviel sie zur Entwicklung der Röntgentherapie und Röntgendiagnostik beigetragen haben.

Stichwortartig dürfen die wichtigsten Beiträge nochmals aufgeführt werden:

Pneumoperitoneum; GOETZE (1918 - 1921)

Systematischer Ausbau dieser Methode

Spezialkanüle; GOETZE

Vereinfachung der Durchführung des Pneumoperitoneums

Teildarstellung der weiblichen Genitalorgane; GOETZE (1918)

Erste Darstellung der weiblichen Genitalorgane mittels
Pneumoperitoneum

Das Pneumoperitoneum in der Gynaekologie; WINTZ und DYROFF
(1921 - 1924)

Systematischer Ausbau dieser Methode

Strichfokus; GOETZE (1918)

Höhere Belastbarkeit der Röhre und Erzielung schärferer
Bilder

Contrastol; DYROFF

Ungiftiges, jodfreies, sterilisierbares, bei allen
Patienten anwendbares Kontrastmittel

Instillation von Kontrastmittel in die weiblichen Hohlorgane
ohne Abschluss des äusseren Muttermundes; DYROFF

Kolpo-Hystero-Salpingographie; DYROFF

Nachweis der Tubenperistaltik; DYROFF (1925)

Nachweis der Eiabnahme beim Menschen; DYROFF (1932)

Diathermieschlinge nach DYROFF

Vereinfachung der Gewebsentnahme, Verminderung der
Gefahr der Carcinomzellenverschleppung

Klärung der physiologischen Vorgänge am weiblichen
Genitalorgan; DYROFF (1927)

Gedanke der Erythemdosis weiterentwickelt und zu einer
biologischen Masseinheit ausgebaut und den Begriff der
Hauteinheitsdosis eingeführt; SEITZ und WINTZ

Feststellung, dass es keine Idiosynkrasie der gesunden Haut
gegen Röntgenstrahlen gibt; SEITZ und WINTZ

Hinweis auf erhöhte Strahlenempfindlichkeit der Haut
bei Patienten mit bestimmten innersekretorischen Störungen;
SEITZ und WINTZ

Einführung eines Zinkfilters; SEITZ und WINTZ
Verbesserung der Tiefentherapie

Entwicklung eines Symmetrieapparates
Nach Angaben von SEITZ und WINTZ bei Siemens - Reiniger
und Schall hergestellt

Exakte Dosierungsgrundlagen geschaffen; SEITZ und WINTZ

Einzelschlagbestrahlung; SEITZ und WINTZ
Carcinomdosis, Sarcomdosis, als "Erlanger" Methode
berühmt geworden

Kompressionstubus; SEITZ und WINTZ

Anaemisierung der Haut, dadurch Erhöhung der Strahlenresistenz der Haut

Verkupferung; WINTZ und DYROFF

Erzeugung von Secundärstrahlen und dadurch Erhöhung der primären Strahlendosis

Konzentrationsbestrahlung; SEITZ und WINTZ

Bei Uteruscarcinom. Kleinraumbestrahlung, günstige Dosisverteilung

Begriff des Röntgen- "Wertheim" geprägt; SEITZ und WINTZ

Reine Strahlenbehandlung des Uterus-Carcinoms propagiert;
SEITZ und WINTZ

Fernfeldbestrahlung; SEITZ und WINTZ

Ovarial-Ca, Vulva-Ca, Mamma-Ca

Röntgensterilisation; SEITZ und WINTZ

Auf sichere Grundlagen gestellt. Hinweis, dass 50-60 r für den Feten bereits eine Gefahr bedeuten können

Ablehnung der Schwachbestrahlung; WINTZ und FLASKAMP (1917)

Gefahr der Eischädigung

Strenge Indikationsstellung für temporäre Sterilisation
gefordert; WINTZ und FLASKAMP

Gefahr der späteren Befruchtung eines möglicherweise
strahlengeschädigten Eies

Allgemeinbehandlung, seelische Betreuung; SEITZ und WINTZ

Besondere Beachtung der Nachbehandlung der bestrahlten
Organe geschenkt; WINTZ

Die vorliegende Aufstellung zeigt deutlich, welche wichtige
Beiträge Erlanger Kliniker zur Röntgendiagnostik, Röntgen-
therapie und zur Genitalphysiologie und Strahlenbiologie
geleistet haben.

Literaturverzeichnis

- 1) Holzknacht, G.:
Einstellung zur Röntgenologie.
Springer, Wien 1927.
- 2) Schall, W.E.:
X Rays, Their Origin, Dosage and Practical
Application.
John Wright & Sone/LTD. Bristol 1932.
- 3) Büttner, O. und K. Müller:
Technik und Verwertung der Röntgen'schen Strahlen.
Knapp, Halle 1899.
- 4) Röntgen, W.C.:
Eine neue Art von Strahlen.
Stahel'sche K.B. Hof- und Universitäts-
Buch- und Kunsthandlung, Würzburg 1896.
- 5) Heineke, H.:
Experimentelle Untersuchungen u.d. Entwicklung d.
Röntgenstrahlen auf innere Organe.
Mitt.Grenzgeb.Med.Chir. 14 (1904).
- 6) Pohle, E.A. und Bunting, C.H.:
Histologische Untersuchungen an der Rattenmilz nach
abgestuften Röntgenstrahlendosen.
Strahlenther. 57(1936)121.
- 7) Specht, W.:
Die Entwicklung der gynäkologischen Röntgendiagnostik.
Dissertation Erlangen 1937/17.
- 8) Zitiert bei 3).
- 9) Zitiert bei 3).
- 10) Du Bois-Raymond, R.:
Phys.Ges.Berlin, Sitzung 12. Juni 1896.
- 11) Haenisch, G.F. und H. Holthusen:
Einführung in die Röntgenologie.
Georg Thieme, Leipzig 1943.
- 12) Hirsch, J.S.:
Eine Röntgenstudie über den Ösophagus.
Zbl.Röntgenstr. 8(1917)36.

- 13) Frankl, Th.:
Vereinfachung der Röntgenuntersuchung des Magens und
Darmes durch eine neue Kontrastmittelmischung.
Münch.med.Wschr. 64(1917)647.
- 14) Schlecht, H.:
Med.Klin. 12(1916)616.
- 15) Holzknecht, G.L. Lilienfeld und Fr. Pordes:
Die radiologische Darstellung der Ursprünge von Fistel-
gängen mittels einer vereinfachten und verbesserten
Füllungstechnik.
Zbl.Röntgenstr. 8(1917)61.
- 16) Zitiert bei 15).
- 17) Zitiert bei 7) Seite 21.
- 18) Cottenot:
Au sujet des accidents consécutifs aux injections
intratrachéales de Lipiodol.
Bull.et.mém. de la soc. de radiol.méd. de France
14(1926)16.
- 19) Knox, R.; wie 41).
- 20) Zitiert bei 3).
- 21) Freund, L.:
Wien.Med.Wschr. 47(1897)428.
- 22) Jüngling, O.:
Allgemeine Strahlentherapie.
Enke, Stuttgart 1938 (S.5,224).
- 23) Drury:
Brit.med.J. 7.XI 1896.
- 24) Krönig, B. u. Friedrich, W.:
Physikalische und biologische Grundlagen der
Strahlentherapie.
Urban & Schwarzenberg, Berlin-Wien 1918.
- 25) Seitz, L. u. Wintz, H.:
Unsere Methode der Röntgentiefentherapie und ihre Erfolge.
Urban & Schwarzenberg, Wien-Berlin 1929.
- 26) Albers - Schönberg:
Zitiert bei 24).

- 27) Goetze, O.:
Die Röntgendiagnostik bei gasgefüllter Bauchhöhle;
eine neue Methode.
Münch.med.Wschr. 65(1918)1275.
- 28) Goetze, O.:
Ein neues Verfahren der Gasfüllung für das
Pneumoperitoneum.
Münch.med.Wschr. 68(1921)233.
- 29) Goetze, O.:
Pneumoperitoneale Röntgendiagnostik.
Dtsch.med.Wschr. 45(1919)491.
- 30) Wintz, H. u. Dyroff, R.:
Das Pneumoperitoneum in der Gynäkologie.
Georg Thieme, Leipzig 1924.
- 31) Goetze, O.:
Patentschrift Nr. 370022.
Verfahren und Glühkathodenröntgenröhre zur Erzeugung
scharfer Röntgenbilder.
2 II. 1918.
- 32) Bucky, G.:
Fortschr.Röntgenstr. 30, Tagungsheft, Hamburg 1922.
- 33) Specht, W.:
Die Entwicklung der gynäkologischen Röntgendiagnostik.
Dissertation Erlangen 1937/18.
- 34) Dyroff, R.:
"Contrastol", ein neues Kontrastmittel für die Dar-
stellung engkalibriger Hohlräume.
Dtsch.med.Wschr. 52(1926)397.
- 35) Dyroff, R.:
Die röntgenologische Darstellung der Gallenblase.
Zbl.Radiol. 1(1926)364.
- 36) Dyroff, R.:
Die röntgenographische Darstellung des Genitaltraktes
beim Weibe.
Verh.Dtsch.Röntgenges. 17(1926)144.
- 37) Stoeckel, W.:
Handbuch der Gynäkologie.
J.F. Bergmann, München 1935/137.

- 38) Dyroff, R.:
Experimentelle Untersuchungen zur Physiologie des
Genitaltraktes beim Weibe.
Habilitationsschrift Erlangen 1937.
- 39) Schwarz, G.:
Die Kalomelreaktion der Röntgenstrahlen und ihre
Anwendung zur Dosimetrie.
Strahlenther. 1(1912)88.
- 40) Wintz, H.:
Die selbsthärtende Siederöhre, das Tiefentherapieröhr.
Münch.med.Wschr. 64(1917)944.
- 41) Knox, R.:
A Text-Book of
X-RAY Therapeutics.
A. & C. Black, LTD
4, 5 & 6 Square, London, W. 1(1932).
- 42) Wintz, H. u. Flaskamp, W.:
Zur Frage der Schädigung der Nachkommenschaft nach
Röntgenbestrahlung.
Zbl.Radiol. 2(1927)524.
- 43) Dyroff, R.:
Experimentelle Untersuchungen zur Frage der Nach-
kommenschädigung.
Strahlenther. 24(1927)288.
- 44) Dyroff, R.:
Zur Frage der Keimschädigung durch Röntgen-Kleindosen.
Arch.Gynäk. 137(1929)979.
- 45) Dyroff, R.:
Der Mechanismus der Eiabnahme beim Menschen und seine
Störungen.
Mschr.Geburtsh. 91(1932)287.
- 46) Dyroff, R.:
Vergleichender Beitrag zur Keimschädigungsfrage.
Mschr.Geburtsh. 93(1933)209 u. 212.
- 47) Flaskamp, W.:
Über Röntgenschäden und Schäden durch radioaktive
Substanzen.
Urban & Schwarzenberg, Wien-Berlin 1930.

- 48) Seitz, L. u. Wintz, H.:
Die Röntgenbestrahlung der Genitalsarkome und anderer
Sarkome und ihre Erfolge; die Sarkomdosis.
Münch.med.Wschr. 65(1918)527.
- 49) Dyroff, R.:
Röntgenanatomische Studien an fetalen Hohlsystemen.
Verh.Dtsch.Röntgenges. 17(1926)145.

Herrn Prof. Dr. med. R. D y r o f f danke ich
vielmals für die Überlassung des Themas, die Unter-
stützung bei der Bearbeitung, sowie für die Erstattung
des Referates.

L e b e n s l a u f

Am 26. Januar 1921 wurde ich, Wolfgang Franz Karl L a n g ,
zu Brünn/CSR geboren.

Nach 4-jähriger Volksschulzeit besuchte ich die III. Deutsche Oberschule und maturierte im März 1940. Von Dezember 1940 bis Juli 1946 war ich Wehrmachtsangehöriger und als Kriegsgefangener von Februar 1944 bis Juli 1946 in den USA. 1947 setzte ich mein 1940 in Prag begonnenes Medizinstudium an der Universität Erlangen fort. Nach 11 semestrigem Studiengang legte ich im Juni 1953 das medizinische Staatsexamen ab. Anschliessend an das Studium begann meine medizinische Ausbildung wie folgt:

Pflichtassistent, Kreiskrankenhaus Viechtach

Assistent, Kreiskrankenhaus Velden/Vils

Volontär, Univ.-Hautklinik Erlangen

Assistent, Kreiskrankenhaus Schnaittach/Markt

Wissenschaftlicher Assistent, Univ.-Hautklinik Erlangen

Stationsarzt, Kreiskrankenhaus Kelheim/Donau

Stationsarzt, Städtisches Chirurgisches Krankenhaus Freising

Stationsarzt, Kreiskrankenhaus Fürstenzell/Ndb.

Stationsarzt, Kreiskrankenhaus Mainburg/Ndb.

GEDRUCKT BEI LUDWIG MÜLLER ERLANGEN